

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-279043

(43)Date of publication of application : 04.10.1994

(51)Int.Cl.

C03B 37/00

C03B 20/00

G02B 6/04

(21)Application number : 05-091898

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 29.03.1993

(72)Inventor : SETO KATSUYUKI

KANEDA KEIJI

SHAMOTO NAOKI

TSUMANUMA KOUJI

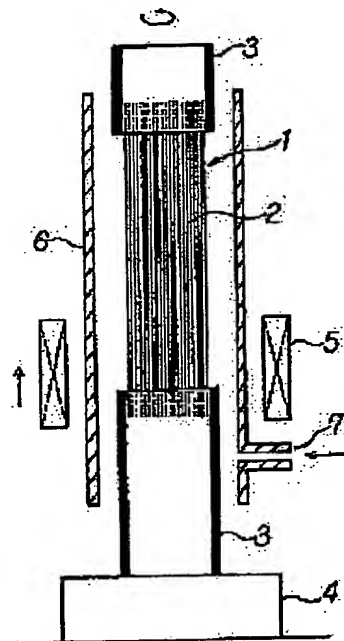
SANADA KAZUO

## (54) PRODUCTION OF IMAGE FIBER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain image fibers improved in mechanical strength by uniting, under torsion at elevated temperatures, the primary matrix for image fibers with both the ends of bundled picture element fibers fixed into the secondary matrix followed by melt drawing from one end.

CONSTITUTION: Firstly, many elemental optical fibers 2 are bundled and both of the ends are covered with quartz tubes 3 and fixed to make the primary matrix 1 for image fibers. Second, one end of this matrix 1 is fixed with a supporting member 4, the other end is ensured to revolve around the axis. In this mode, the matrix 1 is threaded into a core tube 6 which is maintained at high temperatures by injecting electric current into a cylindrical exothermic element 5 along with feeding an inert gas such as He via a feed port 7 into the core tube. Third, the exothermic element 5 is slowly moved toward the upper part of the core tube 6; concurrently, the other end of the primary matrix 1 is slowly revolved around the axis and united in a molten state under torsion into the secondary matrix for image fibers. Finally, the surface of the secondary matrix is put to fire polishing with a flame followed by drawing from one end of the matrix, thus affording the objective bubble-free, high-strength image fibers.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-279043

(43)公開日 平成 6年(1994)10月 4 日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 0 3 B 37/00

20/00

G 0 2 B 6/04

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平5-91898

(22)出願日

平成 5年(1993) 3月29日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場 1丁目 5番 1号

(72)発明者 瀬戸 克之

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(72)発明者 金田 恵司

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(72)発明者 社本 尚樹

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

(74)代理人 弁理士 竹内 守

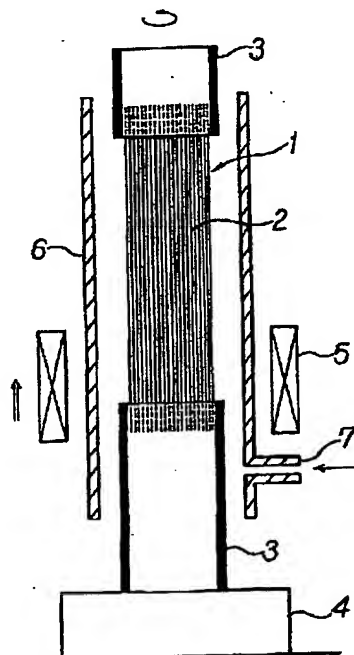
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 イメージファイバの製造方法

(57)【要約】

【目的】 細径、かつ泡を含まない高強度のイメージファイバの製造方法を提供する。

【構成】 多数の画素となる石英系の光ファイバ素線を束ね、束ねた光ファイバ素線がばらばらにならないように、その両端のみを固定して一次母材とする。この一次母材の一端から他端に向かって順次加熱軟化させて溶融一体化を図る。このとき、一次母材の一端が回転しないようにしておいて他端をその軸の周りにゆっくりと回転させる。このようにすることによって、光ファイバ素線間の存在する空気が一次母材の一端から他端に向かって押出される。また、一次母材は石英ジャケットがないので、細径の二次母材となる。こうして得られた細径のイメージファイバ用二次母材を一端から溶融線引きして細径で泡を含まない高強度のイメージファイバとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の画素素線を束ね、その両端を固定して得られるイメージファイバ用一次母材を高温下でひねりながら一体化してイメージファイバ用二次母材となし、このイメージファイバ用二次母材を一端から溶融線引きすることを特徴とするイメージファイバの製造方法。

【請求項2】 イメージファイバ用一次母材の一端を固定し、他端を回転させてひねることを特徴とする請求項1記載のイメージファイバの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、主に、医療用に使われるイメージファイバの製造方法に関するもので、細径かつ高強度化を図ったものである。

## 【0002】

【従来の技術】 イメージファイバの典型的な製造方法は、まず、画素の元になる光ファイバ母材を作製し、これを一旦線引きしてファイバ化し、次いで定尺に切断してイメージファイバ素線となし、この定尺のイメージファイバ素線を多数ジャケット管内に詰込んでイメージファイバ母材となし、このイメージファイバ母材を一端から溶融線引きし、このイメージファイバ上にUV樹脂などのコーティングを施し巻きとる方法である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような方法では、線引き時に泡が発生することがあり、泡を含んだイメージファイバは強度が弱いという問題がある。この泡の発生度合いは、線引き時の温度にほぼ比例していると考えられているので、線引き時の温度を下げれば泡の発生頻度は小さくなるがジャケット管表面の異物を飛ばしたり、傷をなくして滑らかにすることができなくなりイメージファイバの強度の低下はまぬがれなかった。また、ジャケット部が存在するため、得られるイメージファイバは必ずしも細径とは言い難かった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明は、以上の観点から泡の存在を低減させたイメージファイバの製造方法を提供しようとするもので、その特徴とする請求項1記載の発明は、多数の画素素線を束ね、その両端を固定して得られるイメージファイバ用一次母材を高温下でひねりながら一体化してイメージファイバ用二次母材となし、このイメージファイバ用二次母材をその一端から溶融線引きすることにある。また、その特徴とする請求項2記載の発明は、イメージファイバ用一次母材の一端を固定し、他端を回転させてひねることにある。なお、イメージファイバ用二次母材の高温下での一体化に際しては、高温部をイメージファイバ用二次母材の長さ方向に相対的に移動させてやれば、母材の長さ方向に順に一体化するので母材中に気泡が閉じこめられることがなくな

り、泡になることもない。また、母材の一体化後に、常法どおり火災によってファイヤーポリッシュすれば母材表面のごみや傷を取除くことができ、イメージファイバの強度低下を抑制できる。

## 【0005】

【作用】 多数のファイバ素線を束ねるとともに、その両端を固定してイメージファイバ用一次母材とし、この一次母材を高温下でひねりながら一体化するので、内部に存在する泡は押出されて外に出ていくことになり母材内に残ることがなく、この母材から得られたイメージファイバは泡の少ない高強度のものとなる。また、ジャケット部がないので細径のイメージファイバとなる。

## 【0006】

【実施例1】 図1は、この発明によるイメージファイバ用二次母材を得る方法を示す概略説明図で、まずその構成について説明すると、1はイメージファイバ用一次母材で多数の光ファイバ素線2が束ねられてなるもので、その両端のみに石英管3が被せられて、束ねられたファイバ素線2を固定している。そして、この石英管3の一方の一端は後述する支持部材に支持固定されており、その他端は図示しないが回転手段によってその軸の周りにゆっくりひねられるようになされている。4はこの一次母材1の一端を動かさないように固定するための支持部材、5は一次母材1の外側に配置された円筒状の抵抗発熱体で通電によって高温状態となり、一次母材1の長さ方向にトラバースされる。6は円筒状の発熱体5の内側に位置されて一次母材1を均一に加熱する炉心管。7はこの炉心管6内にHeやN<sub>2</sub>などの不活性ガスを送込む供給口である。以上の構成において、一次母材1を炉心管6内に置いた。発熱体5に通電して炉心管6を高温に維持し、その際、炉心管6内に供給口7を通じてHeガスを供給した。発熱体5を炉心管6の上方向に向かってゆっくりとトラバースさせつつ、一次母材1の支持部材4によって固定された下端部とは反対側の上端部を回転手段によってゆっくりと回転させた。このように一次母材1を炉心管6の輻射熱で軟化温度に加熱しつつ、その一端を固定した状態でその他端をひねることによって、一次母材1はひねられつつ順次固定端部側から回転端部側に向かって溶融一体化されて二次母材となる。このとき、光ファイバ素線間に存在した空気は一次母材1の回転する上端部に向かって押出されることとなるので、得られる二次母材はその内部に泡を含まない所望のものとなる。

## 【0007】

【具体例1】 コアがGeドープ石英、クラッドがFドープ石英である画素の元になる母材を作製した。その際、コアの純粋石英に対する比屈折率差は3%、クラッドの純粋石英に対する比屈折率差は1%とした。すなわち、コアとクラッドの比屈折率差は4%である。また、その外径は40mmφ、長さは600mmとした。この

母材を先ず外径 $425\mu\text{m}$ の光ファイバ素線に線引きし、得られた光ファイバ素線を長さ $500\text{mm}$ の長さに切断し、これを全部で $6000$ 本集めて束ねた。そして、この束ねられた光ファイバ素線の両端を $50\text{mm}$ だけ外径 $40\text{mm}\phi$ 、内径 $36\text{mm}\phi$ の石英管で覆って固定し、束ねた $6000$ 本の光ファイバ素線がばらばらにならないようにして一次母材とした。この一次母材の一端を支持部材に固定し、他端をその軸の周りに回転するようにした状態で炉心管内に入れた。この状態で発熱体に通電して一次母材を $1600^\circ\text{C}$ に加熱するとともに、炉心管内に $\text{He}$ ガスを送込んだ。その後、発熱体を $1\text{mm}/\text{分}$ の速度で一次母材の下方から上方に向かって移動させるとともに一次母材の他端をその軸の周りに $1\text{rpm}$ の速度でゆっくりと回転させて溶融一体化して二次母材とした。次に、この二次母材表面を酸水素炎でファイヤーポリッシュして、その後一端より線引きして外径 $270\mu\text{m}$ のイメージファイバとし、その上にUV樹脂をコーティングして外径 $350\mu\text{m}$ とした。このイメージファイバの泡の発生頻度は、 $100\text{m}$ あたり1個であり、このファイバに直径 $15\text{mm}\phi$ の $360^\circ$ 度曲げ試験をしたところ破断する割合は $100\text{m}$ あたり1回であった。因みに、従来の方法によるイメージファイバの場合、泡の発生頻度は $100\text{m}$ あたり5個であり、曲げ

試験で破断する割合は $100\text{m}$ あたり5個であった。さらに、ファイバ外径は前述のように $270\mu\text{m}$ であり、従来のジャケットを有するものの場合が $300\mu\text{m}$ であるので $10\%$ の細径化が図れた。

#### 【0008】

【発明の効果】この発明によるイメージファイバの製造方法は、多数の画素となるイメージファイバ用素線を束ねて、その両端のみ固定してイメージファイバ用一次母材とし、これを高温下でひねりながら溶融一体化して泡を含まないイメージファイバ用二次母材を得、この二次母材を一端から溶融線引きする方法であるので、得られるイメージファイバは細径で泡を含まない高強度のものとなる。

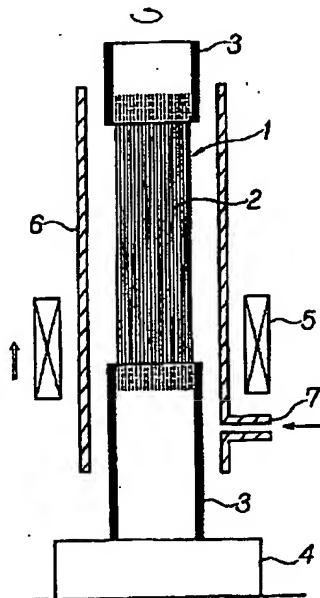
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を示す概略説明図。

#### 【符号の説明】

- 1 一次母材
- 2 光ファイバ素線
- 3 石英管
- 4 支持部材
- 5 発熱体
- 6 炉心管
- 7  $\text{He}$ ガス供給口

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 妻沼 孝司  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(72)発明者 貞田 和夫  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内